

**EKSTRAKSI BERBANTUAN GELOMBANG MIKRO:
PENGARUH UKURAN BAHAN DAN WAKTU EKSTRAKSI
MINYAK ATSIRI RIMPANG TEMU HITAM
(*Curcuma aeruginosa* Roxb.)**



**Disusun sebagai salah satu syarat menyelesaikan Program Studi Strata I
pada Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik**

Oleh:

PUJI WIDIASTUTI UMIYATI NINGRUM

D 500 160 172

**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA**

2019

HALAMAN PERSETUJUAN

**EKSTRAKSI BERBANTUAN GELOMBANG MIKRO: PENGARUH
UKURAN BAHAN DAN WAKTU EKSTRAKSI MINYAK ATSIRI
RIMPANG TEMU HITAM (*Curcuma aeruginosa* Roxb.)**

PUBLIKASI ILMIAH

oleh:

PUJI WIDIASTUTI UMIYATI NINGRUM

D 500 160 172

Telah diperiksa dan disetujui untuk diuji oleh:

Dosen
Pembimbing



Ir. Nur Hidayati, M.T., Ph.D.

NIDN. 0601106801

HALAMAN PENGESAHAN

**EKSTRAKSI BERBANTUAN GELOMBANG MIKRO: PENGARUH
UKURAN BAHAN DAN WAKTU EKSTRAKSI MINYAK ATSIRI
RIMPANG TEMU HITAM (*Curcuma aeruginosa* Roxb.)**

**OLEH
PUJI WIDIASTUTI UMIYATI NINGRUM
D500160172**

**Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Surakarta
Pada hari Jumat, 03 Mei 2019
dan dinyatakan telah memenuhi syarat**

1. Ir. Nur Hidayati, M.T., Ph.D. (.....)
(Ketua Dewan Penguji)
2. Tri Widayatno, S.T., M.Sc., Ph.D. (.....)
(Anggota I Dewan Penguji)
3. Kun Harismah, M.Si., Ph.D. (.....)
(Anggota II Dewan Penguji)

Dekan,



Ir. Sri Sunarjono, M.T., Ph.D.

NIK. 682

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam publikasi ilmiah ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali secara tertulis dalam naskah dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila kelak terbukti ada ketidakbenaran dalam pernyataan saya di atas, maka akan saya pertanggungjawabkan sepenuhnya.

Surakarta, 03 Mei 2019

Penulis



PUJI WIDIASTUTI U. N

D500160172

**EKSTRAKSI BERBANTUAN GELOMBANG MIKRO: PENGARUH
UKURAN BAHAN DAN WAKTU EKSTRAKSI MINYAK ATSIRI
RIMPANG TEMU HITAM (*Curcuma aeruginosa* Roxb.)**

Abstrak

Temu hitam merupakan salah satu tanaman yang berpotensi sebagai penghasil minyak atsiri. Minyak atsiri rimpang temu hitam berwarna coklat tua dengan bau khas temu hitam yang memiliki aktivitas antibakteri, antiinflamasi, dan antimutagenik. Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari pengaruh metode ekstraksi berbantuan gelombang mikro dari rimpang temu hitam dengan variasi ukuran bahan (melingkar, memanjang, dan dadu) dan variasi waktu (1 dan 2 jam) terhadap rendemen, sifat fisik dan komponen kimia minyak atsiri rimpang temu hitam. Penelitian ini menggunakan etanol 96% sebesar 300 ml sebagai pelarut untuk mengambil minyak dalam rimpang temu hitam. Bobot simplisia yang digunakan adalah 100 g dengan daya *microwave* sebesar 500 watt. Dari hasil penelitian didapatkan hasil baik warna, bau, densitas, indeks bias, rendemen dan komponen kimia minyak. Minyak yang dihasilkan memiliki warna coklat tua dengan bau khas temu hitam. Nilai densitas berkisar antara 0,8601 – 0,8832 g/ml dan nilai indeks bias berkisar antara 1,3462 – 1,3515. Rendemen terbesar dihasilkan pada ukuran bahan dadu dengan waktu 2 jam yaitu 5,078%. Hasil pengujian *GC-MS* diperoleh komponen kimia minyak terbesar yaitu 1,8 *cineole*.

Kata kunci: temu hitam, ukuran bahan, waktu ekstraksi, *microwave*.

Abstract

Curcuma aeruginosa Roxb. is one of the plants that potentially produce an essential oil. Essential oil from *C. aeruginosa* Roxb. rhizome has dark brown color with a distinctive odor of *C. aeruginosa* Roxb. which has antibacterial, antiinflammatory, and antimutagenic activity. This study aims to study the effect of MAE method of *C. aeruginosa* Roxb. rhizome with material size (circular, elongated, and dice) and extraction time (1 and 2 hours) variable on yield, physical properties, and chemical components of *C. aeruginosa* Roxb. oil. This study used 300 ml of ethanol 96% as a solvent to extract oil in *C. aeruginosa* Roxb. rhizome. The *C. aeruginosa* Roxb. weight used is 100 g with 500 watts of microwave power. From the result of the study, it was obtained both color, odor, density, refractive index, yield, and chemical components of oil. The oil produced has a dark brown color with a distinctive odor of *C. aeruginosa* Roxb. The density value ranges from 0.8601 – 0.8832 g/ml and the refractive index value ranges from 1.3462 – 1.3515. The largest yield was produce on the dice size with 2 hours of extraction is 5.078%. The result of *GC-MS* obtained the largest chemical component of oil is 1,8 *cineole*.

Keywords: *curcuma aeruginosa*, material size, extraction time, microwave.

1. PENDAHULUAN

Indonesia merupakan salah satu negara penghasil minyak atsiri yang cukup besar. Di Indonesia terdapat sekitar 40 jenis tanaman penghasil minyak atsiri, sedangkan minyak atsiri yang beredar di pasar dunia ada sekitar 70 jenis. Minyak atsiri dapat dihasilkan dari rimpang, akar, batang, ranting, daun, bunga, dan buah suatu tanaman (Guenther, 1987; Taufik, 2008).

Salah satu tanaman yang berpotensi sebagai penghasil minyak atsiri adalah rimpang temu hitam (*Curcuma aeruginosa* Roxb.). Temu hitam merupakan tanaman dari genus *Curcuma* yang memiliki sekitar 60 spesies dan tidak kurang dari 20 spesies diantaranya berasal dari Indonesia (Larsen dan Larsen, 2006).

Temu hitam banyak dimanfaatkan dalam bidang farmasi, yaitu sebagai obat saluran cerna (diare), obat saluran pernafasan (asma dan bronkitis), obat batuk, peluruh dahak, obat cacing (*anthelmintic*), penambah nafsu makan, mengobati penyakit kulit, infeksi jamur, demam berdarah, dan pembersih darah setelah persalinan (Baharun dkk., 2013; Ichzan, 2014). Dari penelitian sebelumnya ditemukan bahwa minyak atsiri temu hitam memiliki aktivitas antibakteri, antiinflamasi, dan antimutagenik (Arieftha, 2012; Kamazeri, 2012).

Minyak atsiri dari rimpang temu hitam biasanya diperoleh dengan metode distilasi, baik distilasi air, distilasi uap, maupun distilasi air dan uap dengan waktu distilasi 4 - 6 jam (Setyawan, 2003; Baharun dkk., 2014; Tambunan, 2014). Metode distilasi ini masih memiliki kekurangan yaitu membutuhkan waktu yang lama dan solven yang banyak dalam proses pengambilan minyak atsiri temu hitam. Metode lain yang membutuhkan waktu cepat dan menghemat penggunaan solven adalah dengan teknologi ekstraksi berbantuan gelombang mikro. Variabel-variabel yang dapat memengaruhi hasil ekstraksi adalah suhu, waktu ekstraksi, ukuran bahan, dan rasio massa bahan dengan pelarut. Kajian variabel-variabel ekstraksi dengan menggunakan metode konvensional telah banyak dilakukan oleh peneliti sebelumnya (Setyawan, 2003; Rahman dkk., 2008; Baharun dkk., 2013; Tambunan, 2014; Sari dan Cikta, 2016).

Berdasarkan penjabaran di atas, permasalahan yang dikaji dalam penelitian ini bagaimana pengaruh variabel-variabel seperti ukuran bahan dan waktu

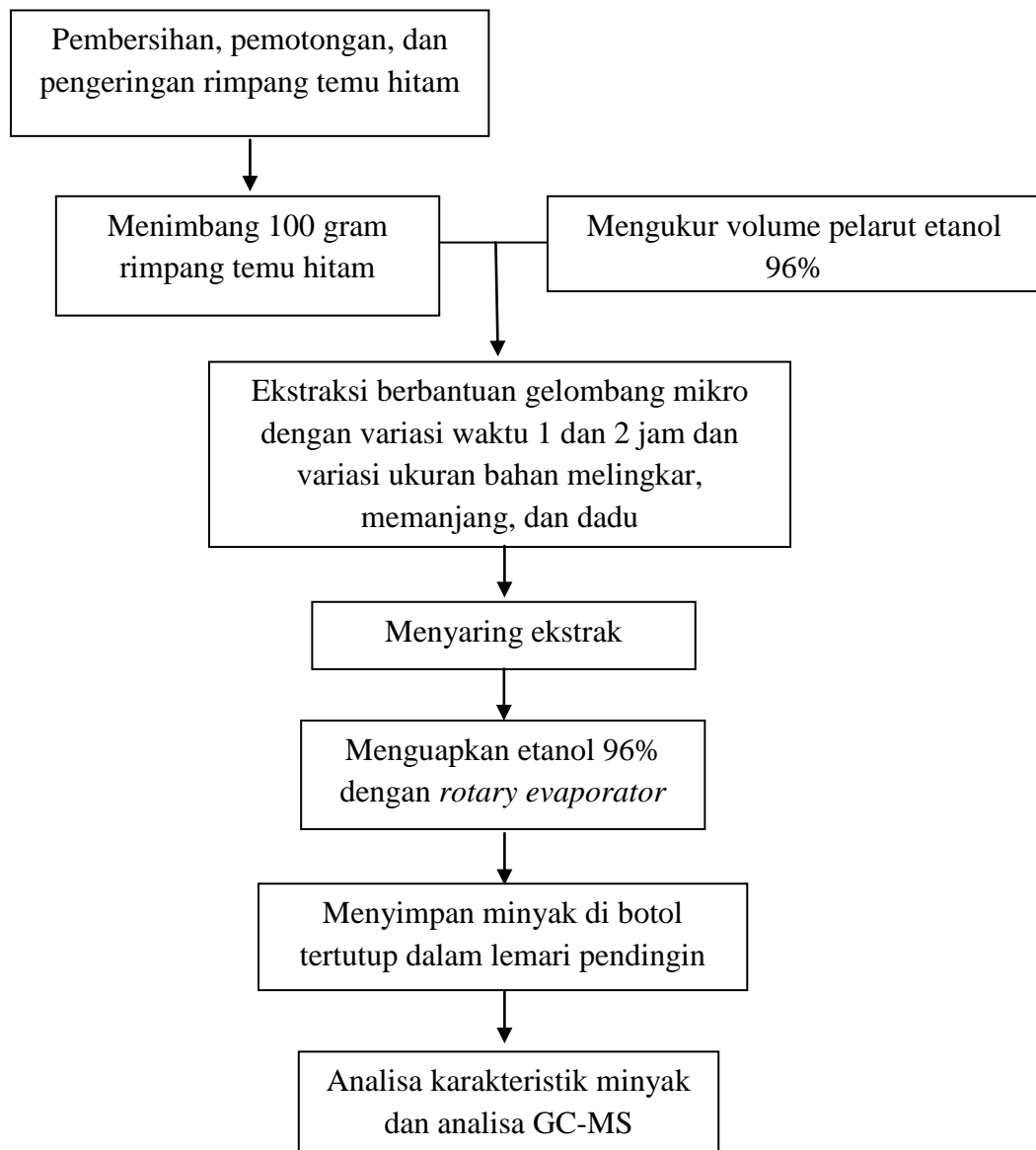
ekstraksi terhadap rendemen dan karakteristik minyak atsiri temu hitam dengan menggunakan metode ekstraksi berbantuan gelombang mikro. Penelitian ini menggunakan pelarut etanol dan daya *microwave* sebesar 500 watt. Ratio berat bahan dan pelarut yaitu 100 g : 300 ml. Setelah proses ekstraksi selesai, dilakukan uji *Gas Chromatography – Mass Spectrometry (GC-MS)* untuk menentukan komponen yang terdapat dalam minyak atsiri temu hitam. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan pengaruh dari variabel ukuran bahan (melingkar, memanjang, dan dadu) terhadap rendemen dan karakteristik minyak atsiri temu hitam, menentukan pengaruh dari variabel waktu ekstraksi (1 dan 2 jam) terhadap rendemen dan karakteristik minyak atsiri temu hitam, dan menentukan komposisi dan komponen kimia dalam minyak atsiri temu hitam.

2. METODE

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental, yaitu untuk mengukur pengaruh suatu variabel bebas yang dimanipulasi terhadap variabel tergantung dalam kondisi yang terkontrol. Analisa hasil percobaan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) 2 faktor dengan variabel ukuran bahan yang memiliki 3 level percobaan dan waktu ekstraksi yang memiliki 2 level percobaan untuk mengetahui efek terhadap rendemen dan karakteristik minyak temu hitam.

Variabel-variabel yang digunakan dalam penelitian ini antara lain, variabel bebas, variabel tergantung, dan variabel kontrol. Variabel bebas yang digunakan yaitu ukuran bahan (melingkar, memanjang, dan dadu) dan waktu ekstraksi (1 dan 2 jam) dengan variabel tergantung rendemen dan karakteristik minyak atsiri temu hitam. Variabel kontrol yang digunakan yaitu ratio berat bahan dan pelarut (100 g : 300 ml) dan daya *microwave* sebesar 500 watt.

Langkah-langkah penelitian yang dilakukan yaitu persiapan bahan baku, proses ekstraksi, dan analisa karakteristik minyak. Langkah-langkah tersebut tersaji dalam diagram alir cara kerja berikut ini.



Gambar 1. Diagram Alir Cara Kerja

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil Analisa Minyak Atsiri Temu Hitam

Analisa minyak atsiri yang dilakukan yaitu pengujian warna, bau, penentuan densitas, indeks bias, dan pengujian menggunakan *GC-MS* untuk menentukan komposisi dan komponen kimia minyak. Hasil analisa minyak atsiri temu hitam disajikan dalam Tabel 1 dan Tabel 2.

Tabel 1. Hasil Analisa Minyak Atsiri Temu Hitam

Parameter	Hasil Penelitian
Warna	Cokelat Tua
Bau	Khas
Densitas	0,8601 – 0,8832 g/ml
Indeks Bias	1,3462 – 1,3515

Tabel 2. Komponen dan Komposisi Minyak Atsiri Temu Hitam

Komponen	Rumus Molekul	Melingkar		Memanjang		Dadu	
		1 jam (%)	2 jam (%)	1 jam (%)	2 jam (%)	1 jam (%)	2 jam (%)
1,8-Cineole	C ₁₀ H ₁₈ O	77,19	42,20	43,98	39,53	38,36	25,93
Camphor	C ₁₀ H ₁₆ O	22,81	15,85	12,01	11,92	12,91	7,21
Curdione	C ₁₅ H ₂₄ O ₂	-	18,79	25,16	20,34	22,17	47,86
Diepicedren-1-Oxid	C ₁₅ H ₂₄ O	-	23,16	-	23,50	-	19,00
Cyclohexane, 1-methyl-2,4-bis(1-methylethenyl)-	C ₁₃ H ₂₂	-	-	18,85	-	26,57	-
β-Elemene	C ₁₅ H ₂₄	-	-	-	4,71	-	-

Hasil analisa *GC-MS* secara keseluruhan memperlihatkan bahwa terdapat enam senyawa utama yang teridentifikasi di dalam minyak atsiri rimpang temu hitam. Dari seluruh variabel percobaan, terdapat 2 komponen yang ada pada semua variabel, yaitu *1,8-cineole* dan *camphor*.

Berdasarkan hasil analisa *GC-MS* dari minyak temu hitam diperoleh jumlah puncak yang bervariasi. Namun, secara keseluruhan dapat dilihat bahwa variasi waktu 2 jam memiliki puncak yang terbanyak. Hal ini dikarenakan waktu yang lebih lama yaitu 2 jam membuat suhu yang tercapai juga lebih tinggi, maka dapat menguapkan senyawa penyusun minyak lebih optimal. Variabel ukuran bahan memanjang dan waktu 2 jam didapatkan puncak terbanyak yaitu 5 puncak.

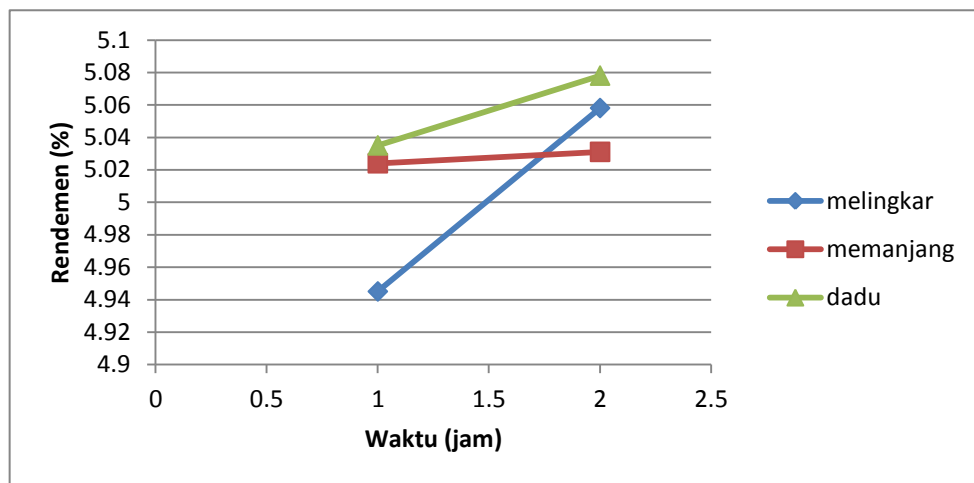
3.2 Pengaruh Ukuran Bahan terhadap Rendemen Minyak

Ukuran bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain melingkar, memanjang, dan dadu. Ukuran bahan melingkar memiliki diameter 3 cm dan tebal 2 – 3 mm, ukuran bahan memanjang memiliki panjang 3 cm dan tebal 2 – 3 mm,

serta ukuran bahan dadu memiliki panjang sisi 2 – 3 mm. Variasi ukuran bahan serta perbandingannya dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Variasi Ukuran Rimpang Temu Hitam



Gambar 3. Rendemen Minyak Temu Hitam

Gambar 3 menunjukkan hubungan antara ukuran bahan dengan rendemen yang dihasilkan. Secara teoritis, semakin kecil ukuran bahan yang digunakan maka semakin luas bidang kontak antara bahan dengan pelarut dan semakin besar kecepatan mencapai kesetimbangan sistem, sehingga meningkatkan hasil ekstraksi (Sembiring dkk., 2006). Berdasarkan hasil penelitian, variabel dadu menghasilkan rendemen yang paling besar, yaitu 5,035% pada waktu 1 jam dan 5,078% pada

waktu 2 jam. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa semakin kecil ukuran bahan maka rendemen minyak yang didapat akan semakin besar.

3.3 Pengaruh Waktu Ekstraksi terhadap Rendemen Minyak

Gambar 2 juga menunjukkan hubungan antara waktu ekstraksi dengan rendemen yang dihasilkan. Daya *microwave* yang digunakan yaitu 500 watt (*low*). Waktu ekstraksi yang digunakan yaitu 1 dan 2 jam. Semakin lama waktu ekstraksi semakin tinggi rendemen yang dihasilkan karena kesempatan bersentuhan antara bahan dengan pelarut semakin besar. Hal ini disebabkan karena semakin lama waktu antara pelarut dengan bahan proses penetrasi pelarut dalam sel bahan maka akan cenderung semakin banyak senyawa aktif yang berdifusi keluar sel (Sembiring dkk., 2006). Berdasarkan hasil penelitian, dapat dilihat rendemen yang dihasilkan mengalami peningkatan dengan bertambahnya waktu ekstraksi. Rendemen pada ukuran bahan melingkar, memanjang, dan dadu masing-masing pada waktu yang terbesar yaitu dua jam adalah 5,058%; 5,031%; dan 5,078%.

4. PENUTUP

4.1 Kesimpulan

Dari penelitian yang telah dilakukan, rendemen yang dihasilkan mengalami fluktuasi. Kendati demikian, rendemen tertinggi dihasilkan dari minyak temu hitam dengan variabel ukuran dadu dan waktu ekstraksi 2 jam yaitu sebesar 5,078%.

Densitas tertinggi dengan nilai 0,8832 g/ml diperoleh dari minyak temu hitam dengan variabel ukuran bahan dadu dan waktu ekstraksi 2 jam. Indeks bias tertinggi dengan nilai 1,3515 diperoleh dari minyak temu hitam dengan variabel ukuran bahan dadu dan waktu ekstraksi 2 jam.

Hasil *GC-MS* menunjukkan bahwa senyawa *1,8 cineole* merupakan komponen minyak yang terbesar. Dari pengujian *GC-MS* juga diperoleh 5 puncak dari minyak temu hitam dengan variabel ukuran bahan memanjang dan waktu 2 jam. Hal ini dikarenakan waktu yang lebih lama yaitu 2 jam membuat suhu yang

tercapai juga lebih tinggi, maka dapat menguapkan senyawa penyusun minyak lebih optimal.

4.2 Saran

Mengingat di dalam pelaksanaan penelitian ini masih banyak kekurangan yang perlu diperbaiki, maka perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan variabel yang berbeda dan lebih banyak, misalnya dengan jenis pelarut yang berbeda, variasi suhu, dan waktu ekstraksi.

DAFTAR PUSTAKA

- Ariefta, N.R. 2012. Isolasi dan Identifikasi Senyawa Metabolit Sekunder pada Fraksi Etil Asetat Relatif Polar Rimpang Temu Ireng (*Curcuma aeruginosa* Roxb.). *Skripsi*. Fakultas MIPA Universitas Negeri Yogyakarta, Yogyakarta.
- Baharun, K., Rukmi, I., Lunggani, A. T., dan Fachriyah, E. 2013. Daya Anti Bakteri Berbagai Konsentrasi Minyak Atsiri Rimpang Temu Hitam (*Curcuma aeruginosa* Roxb.) terhadap *Bacillus subtilis* dan *Staphylococcus aureus* secara In Vitro. *Jurnal Biologi*. 2 (4): 16-24.
- Guenter, E. 1987. *Minyak Atsiri*. Jilid I. Terjemahan: S. Ketaren. UI Press. Jakarta.
- Kamazeri, S. A., Samah, O. A., Taher, M., Susanti, D., dan Qaralleh, H. 2012. Antimicrobial Activity and Essential Oils of *Curcuma aeruginosa*, *Curcuma mangga*, and *Zingiber cassumunar* from Malaysia. *Asian Pacific Journal of Tropical Medicine*. 202-209.
- Larsen, K. dan Larsen, S. S. 2006. *Gingers of Thailand*. Queen Sirikit Botanic Garden. Chiang Mai.
- Rachman, F., Logawa, E. D., Hegartika, H., dan Simanjuntak, P. 2008. Aktivitas Antioksidan Ekstrak Tunggal dan Kombinasinya dari Tanaman *Curcuma spp*. *Jurnal Ilmu Kefarmasian Indonesia*. 6 (2): 69-74.
- Sari, A. M. dan Cikta, E. V. 2016. Ekstraksi Flavonoid dari Temu Ireng (*Curcuma aeruginosa* Roxb.) dan Aplikasinya pada Sabun Transparan. *Jurnal Konversi Universitas Muhammadiyah Jakarta*. 1 (1): 15-22.
- Sembiring, B. B., Ma'mun, dan Ginting, E. I. 2006. Pengaruh Kehalusan Bahan dan Lama Ekstraksi terhadap Mutu Ekstrak Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb.). *Bul. Littro*. 17 (2): 53-58.

Setyawan, A. D. 2003. Keanekaragaman Kandungan Minyak Atsiri Rimpang Temu-temuan (*Curcuma*). *Biofarmasi*. 1 (2): 44-49.

Tambunan, D. Y. S. 2014. Minyak Atsiri Rimpang, Batang, dan Daun Temu Hitam (*Curcuma aeruginosa* Roxb.) Sebagai Antibakteri *Streptococcus mutans* dan Pendegradasi Biofilm pada Gigi. *Skripsi*. Fakultas MIPA Institut Pertanian Bogor, Bogor.

Taufik, A.T. 2008. *Menyuling Minyak Atsiri*. Citra Aji Parama. Yogyakarta.